BETTA®
HIDROTURBINAS
Desde 1984

⚠ ATENÇÃO

A Turbo Roda se utilizada fora das condições citadas nas tabelas técnicas, perderá a garantia.

A TURBO RODA BETTA é um equipamento patenteado, **PATENTE n° MU 7903106-4** qualquer violação contra os direitos de Propriedade Industrial como cópia e modificação, implicará nos crimes tipificados no artigo 183 e seguintes da lei n° 9279 de 14 de maio de 1996.

Deficiências ou danos ao equipamento causados por erros na coleta de dados ou na instalação serão de total responsabilidade do comprador o qual arcará com os custos relativos à substituições, alterações, fretes, etc.

O TERMO DE GARANTIA DA TURBO RODA encontra-se no manual de manutenção que acompanha esse equipamento.

A BETTA RESERVA-SE O DIREITO DE ALTERAR, SEM AVISO PRÉVIO, AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESSE MANUAL.

BETTA HIDROTURBINAS IND. E COM. LTDA.
RUA ALFREDO TOSI, 1600 - CEP 14.403-180
FRANCA - SP FONE: (16) 2104-5522
e-mail: betta@bettahidroturbinas.com.br
www.bettahidroturbinas.com.br

BETTA®
HIDROTURBINAS
Desde 1984

TURBO RODA®

TR 600

MANUAL DE INSTALAÇÃO

ÍNDICE

1. Caracteristicas do Equipamento Turbo Roda BETTA *02*

2. Instalação da Turbo Roda TR600 ..... *03*

3. Avaliação do Potencial Hidráulico Destinado ao Funcionamento da Turbo Roda ... *04*
3.1 Como medir o desnível de acionamento *04*
3.2 Como medir a vazão de acionamento *05*
3.3 Comprimento do tubo de acionamento *05*
3.4 Como medir o desnível de bombeamento *05*
3.5 Comprimento da tubulação de recalque *05*

4. Tubo de Adução Para a Turbo Roda *06*
4.1 Tabela para escolha do diâmetro do tubo de adução *06*

5. Captação de Água para a Turbo Roda *06*

6. Apoio para o Tubo de Adução *07*

7. Montagem do Tubo de Adução no Conjunto *07*

8. Construção da Laje para Fixação da Turbo Roda *08*
8.1 Definição da área *08*
8.2 Montagem da forma de madeira e preparação da cama com brita *08*
8.3 Montagem da armação *09*
8.4 Montagem da TR600 sobre a base *10*

9. Montagem dos Decantadores *10*
9.1 Bombeamento no sentido do tubo de adução *12*
9.2 Bombeamento no sentido contrário do tubo de adução *12*
9.3 Inversão no sentido de bombeamento - Giro do Cabeçote 180° *13*

10. Conexões para a Sucção e Recalque da Bomba *14*
10.1 Tabela para escolha do diâmetro da tubulação de recalque *14*
10.2 Instalação da tubulação de recalque da bomba *15*

11. Procedimentos Iniciais Antes da Partida da Turbo Roda *16*
11.1 Alinhamento das polias e esticamento da correia *17*

12. Sequência de Partida da Turbo Roda *19*

13. Tabela Técnica *20*

1- Caracteristicas do Equipamento Turbo Roda BETTA

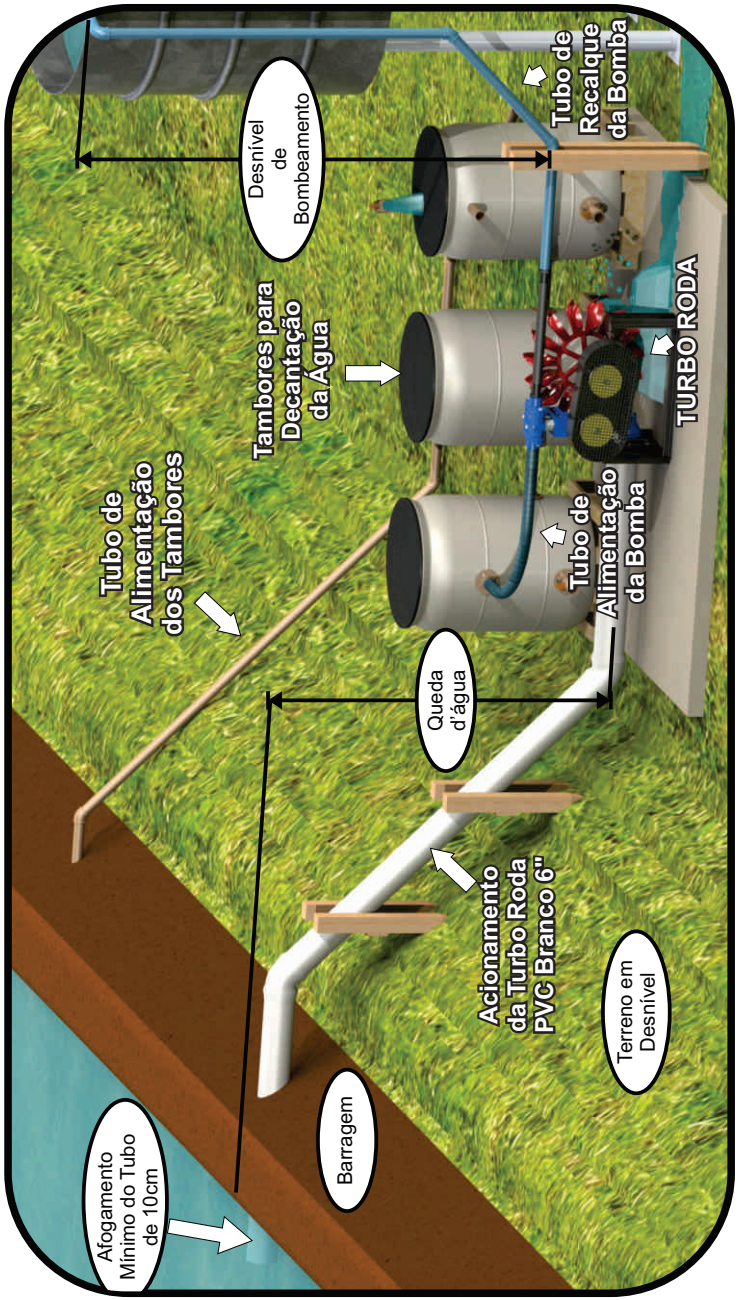
A Turbo Roda BETTA é uma dos produtos mais versáteis do mercado, atende com um só equipamento diversos aproveitamentos hidráulicos. Pode trabalhar desde 1,5 até 6,0 metros de queda e diferentes vazões desde 5 até 18 litros/segundos. Excelente relação custo/benefício e grande flexibilidade fazem da Turbo Roda BETTA uma solução fantástica para sua propriedade.

Por utilizar princípio de Turbina Hidráulica, além de alta eficiência, existe a possibilidade de conseguir maior vazão bombeada, através do aumento da queda d'água. Para conseguir maior queda d'água, basta aproveitar o desnível natural do terreno aumentando o comprimento do tubo de adução da roda. Se fixada a vazão bombeada, quanto maior a queda d'água conseguida, menor será a vazão necessária na roda.

Sendo parte integrante do equipamento, as polias são as peças responsáveis pela transmissão. Estas polias são padronizadas e intercambiáveis, ou seja, todas elas podem ser acopladas na bomba ou na roda. Acompanham 4 tamanhos diferentes (220 , 180, 100 e 80) previamente calculadas e testadas que atendem 95% dos casos. São Polias de um canal tipo B que suportam potências limites para o equipamento. O jogo de polias ideal para cada equipamento é dado na tabela a seguir. Com estas polias é possível realizar 8 combinações diferentes, sendo que 4 combinações utilizam a mesma correia de acionamento (B38) que acompanha o produto. As Correias B28 e B43 vão presas ao equipamento para atender demais vazões.

Geralmente a vazão disponível na propriedade oscila muito conforme a época do ano, pensando nisso a Betta desenvolveu três possibilidades de controle de vazão, fornecendo juntamente ao equipamento dois complementos redutores de vazão. A maior vazão no bico é de 50mm quando não possui complemento redutor de vazão instalado, os complementos fornecidos são de 45 e 40mm. Com este procedimento, a Turbo Roda Atende cerca de 90% das vazões. No caso de nenhum complemento atender a vazão momentânea, a Betta pode fornecer um bico complementar especial.

2- Instalação da Turbo Roda TR600


Tubo de Recalque da Bomba
Desnível de Bombeamento
Tambores para Decantação da Água
TURBO RODA
Tubo de Alimentação dos Tambores
Tubo de Alimentação da Bomba
Queda d'água
Acionamento da Turbo Roda PVC Branco 6"
Terreno em Desnível
Barragem
Afogamento Mínimo do Tubo de 10cm

3- Avaliação do Potencial Hidráulico Destinado ao Funcionamento da Turbo Roda

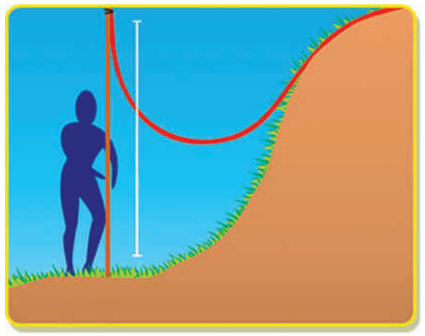
Para avaliar o potencial hidráulico destinado ao funcionamento da Turbo Roda é importante conhecer os dados abaixo:

- Desnível de acionamento para a roda (diferente de nível em metros).
- Vazão disponível para acionar a roda (litros por segundo).
- Comprimento do tubo de adução para a roda (metros).
- Desnível a ser vencido pela bomba (metros).
- Comprimento da tubulação de recalque da bomba (metros).

Com os dados acima informados será possível avaliar a vazão bombeada pela Turbo Roda, utilizando a Tabela Técnica contida neste manual.

3.1 - Como medir o desnível de acionamento

Método da mangueira de nível



1° passo: Amarrar uma das pontas de uma mangueira de plástico transparente cheia de água em uma vara, ficando a outra extremidade livre.
2º passo: Segurar a extremidade livre da mangueira no ponto superior do terreno (rente ao chão) com a extremidade levantada o suficiente para não verter a água.
3º passo: Descer para o ponto inferior do terreno, suspendendo a vara para que a água não entorne.
4º passo: Quando os níveis da água se equilibrarem dentro da mangueira, proceder à medida de altura desde o nível de água na extremidade da mangueira presa na vara até o chão, conforme mostrado no desenho.
5° passo: Repetir a operação até atingir o ponto mais baixo do terreno onde se instalará o equipamento. Efetuar a soma das alturas anotadas para obter enfim o desnível de acionamento.

Obs.: Por ser uma turbina hidráulica, a Turbo Roda tem sua potência proporcional ao desnível de acionamento, ou seja, quanto maior a queda d'água para acionar a roda, maior será sua potência e consequentemente a vazão bombeada.

3.2- Como medir a vazão de acionamento

Método do tambor

Este método é utilizado para pequenas vazões (menores que 20 litros/segundo).

Fazer toda a água cair dentro de um tambor de volume conhecido. Medir o tempo gasto para enchê-lo (em segundos). Dividir o volume (em litros) do tambor pelo tempo. Teremos assim a vazão em litros por segundo.

3.3- Comprimento do tubo de acionamento

O comprimento do tubo de acionamento da turbina, será a distância entre a captação de água e a entrada do bico injetor da Turbo Roda. Esta medida será feita utilizando uma trena.

3.4- Como medir o desnível de bombeamento

O desnível de bombeamento é a diferença de níveis entre a Turbo Roda e o Reservatório instalado no final da tubulação de recalque. Vide desenho de Instalação deste manual.

Este desnível deverá ser medido utilizando um altímetro ou um GPS.

3.5- Comprimento da tubulação de recalque

O comprimento da tubulação de recalque é a distância entre a Turbo Roda e o reservatório instalado no final da tubulação de recalque.

Este comprimento será medido utilizando um GPS, ou pela leitura de um odômetro de uma moto ou de um automóvel.

4- Tubo de Adução Para a Turbo Roda

O tubo de adução da Turbo Roda é PVC branco leve e o diâmetro a ser adotado deverá seguir a tabela.

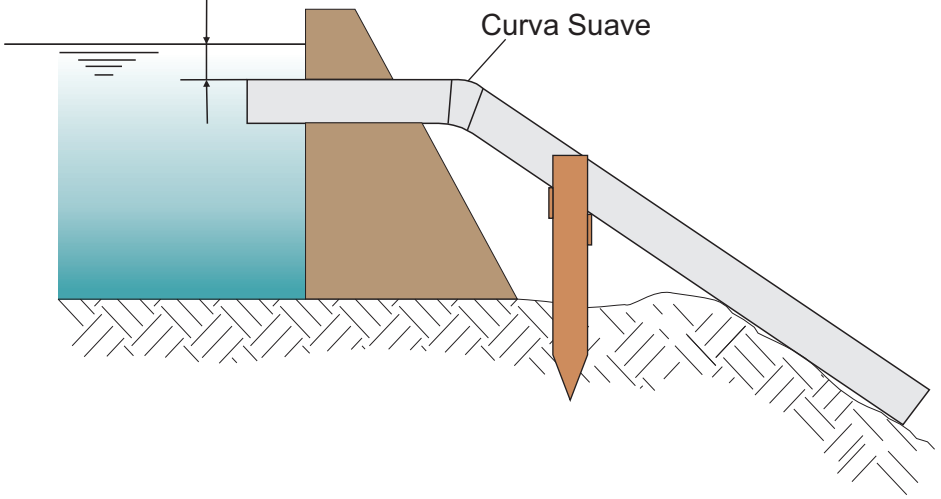
4.1- Tabela para escolha do diâmetro do tubo de adução

	Comprimento do tubo de acionamento (metros)					
Queda	**Até 10m**	**10 à 20m**	**20 à 30m**	**30 à 75m**	**75 à 100m**	**Acima de 100m**
1,5	150mm	150mm	150mm	200mm	200mm	**Consultar a BETTA**
2,0	150mm	150mm	150mm	200mm	200mm	
2,5	150mm	150mm	150mm	200mm	200mm	
3,0	150mm	150mm	150mm	200mm	200mm	
3,5	150mm	150mm	200mm	200mm	200mm	
4,0	150mm	150mm	200mm	200mm	200mm	
4,5	150mm	150mm	200mm	200mm	200mm	
5,0	150mm	150mm	200mm	200mm	250mm	
5,5	150mm	150mm	200mm	200mm	250mm	
6,0	150mm	200mm	200mm	200mm	250mm	

5- Captação de Água para a Turbo Roda

IMPORTANTE!!!

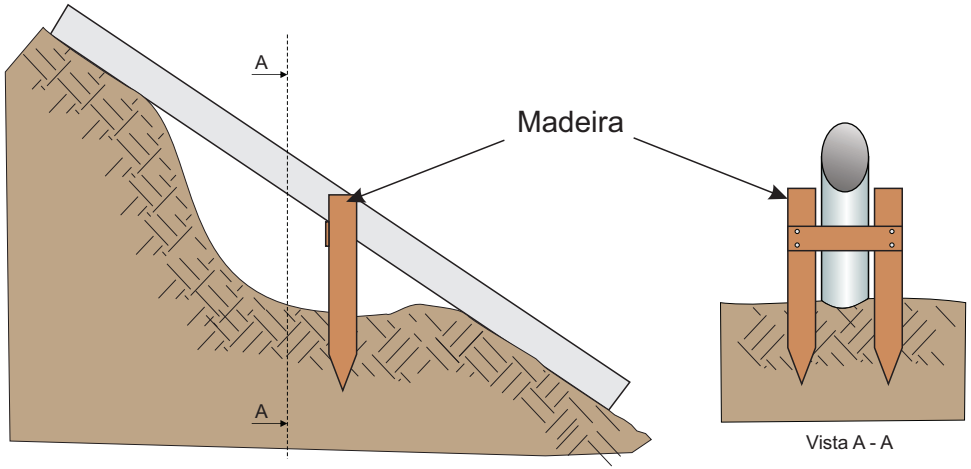
Afogar o tubo 10 cm abaixo da linha d'água, considerando o menor nível no período seco.



6- Apoio para o Tubo de Adução

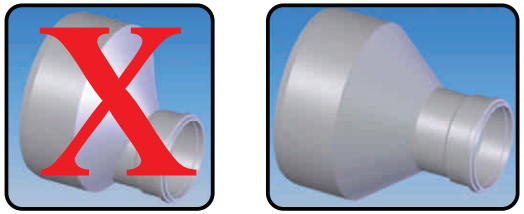
O tubo de adução de água para a turbina deve ser apoiado sobre o terreno.

Nos trechos onde o tubo fica aéreo devido depressões, apoia-lo a cada metro conforme mostrado na figura.



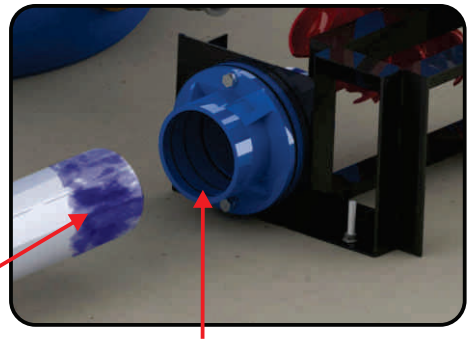
Atenção!

A entrada da TR600 é de Ø150mm. Caso o tubo de adução necessite de um diâmetro maior que Ø150mm, utilizar redução concêntrica conforme figura.



7- Montagem do Tubo de Adução no Conjunto

Antes de montar o tubo de adução no conjunto, verificar no bico injetor se os cordões O'ring estão bem fixados nos encaixes. Passar graxa no tubo e com pequenos movimentos oscilantes encaixar o tubo no bico injetor. Atenção para não provocar danos aos cordões O'ring.



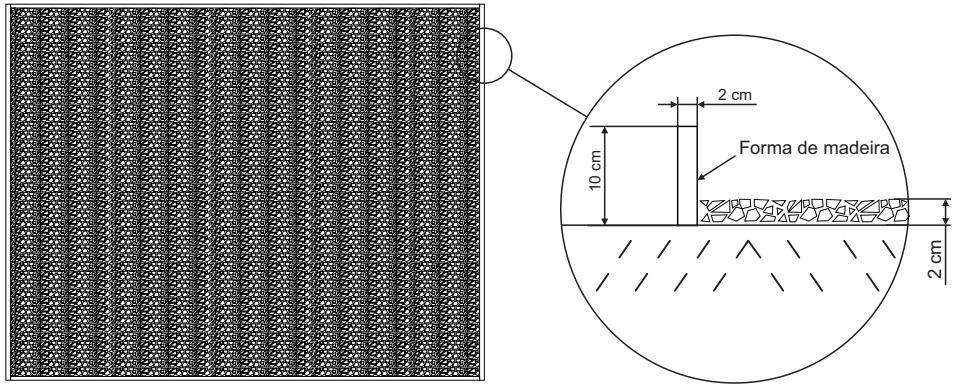
8- Construção da Laje para Fixação da Turbo Roda

Lista de material para construção da base:

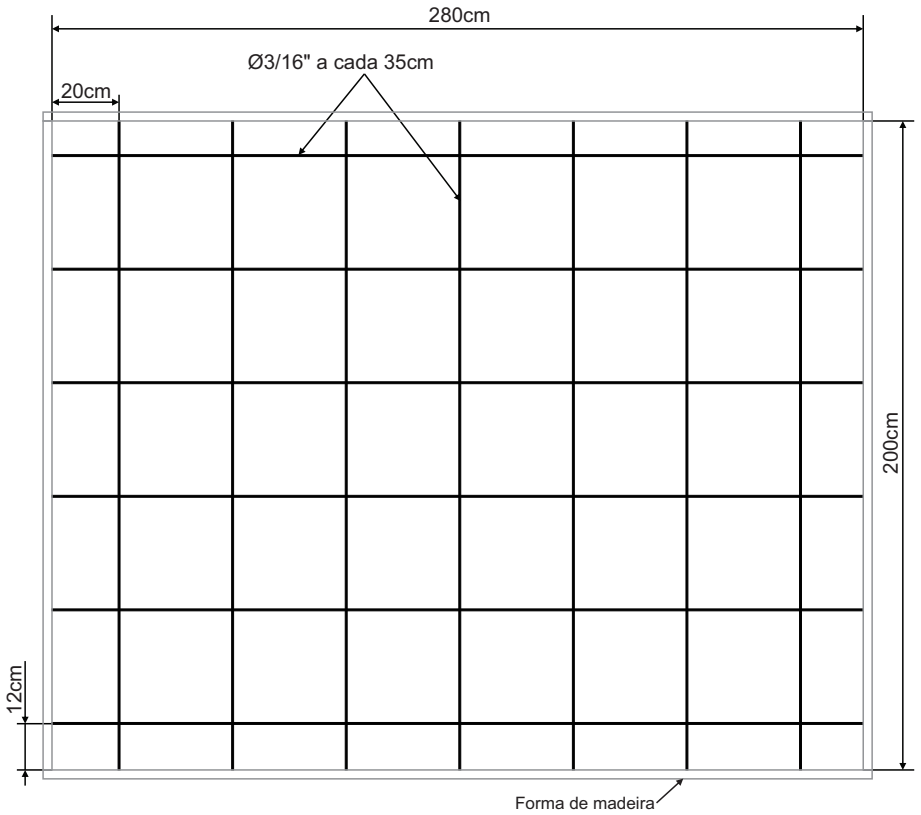
- Forma de madeira - 10cm x 2cm - 10m lineares
- Cama de brita nº1 - 2,5 latas de 20 litros
- Armação - Ferro Ø3/16" - 2,5 barras de 12m lineares
- Concreto:
  - Cimento - 2 sacos
  - Areia - 13 latas de 20 litros
  - Brita nº1 - 13 latas de 20 litros
  - Água - 5 latas de 20 litros

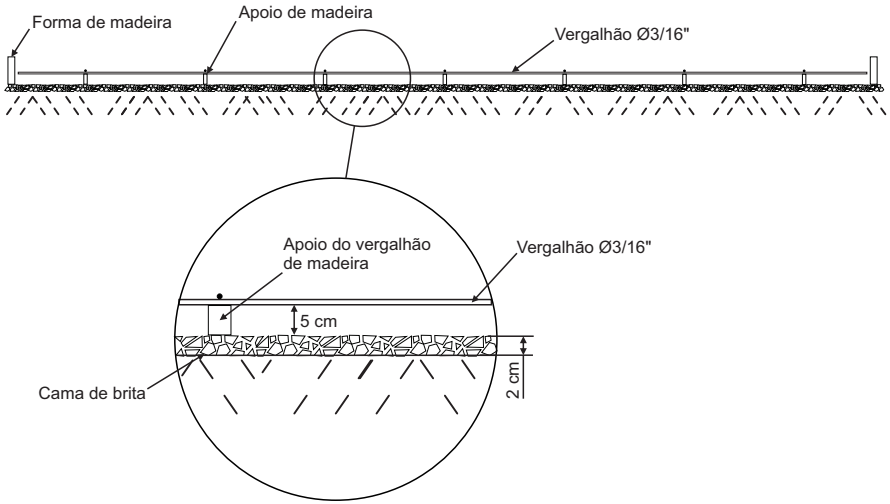
8.1 - Definição da área

8.2 - Montagem da forma de madeira e preparação da cama com brita

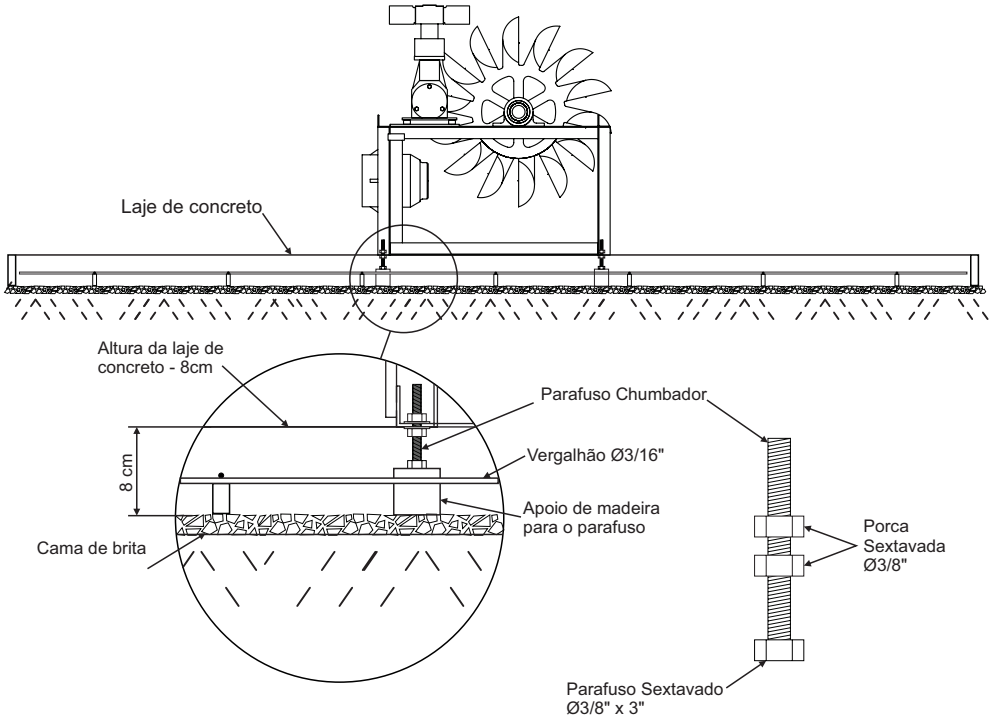


8.3 - Montagem da armação





8.4 - Montagem da TR600 sobre a base



Obs.: Todos os ítens deste capítulo não acompanham o equipamento.

9- Montagem dos Decantadores

A Turbo Roda TR600 não pode trabalhar com areia em suspensão na água.

A utilização de decantadores é imprescindível para a operação do equipamento, sem eles ocorrerá perda total da garantia.

A bomba pode operar afogada (alimentação de água por gravidade) ou por sucção.

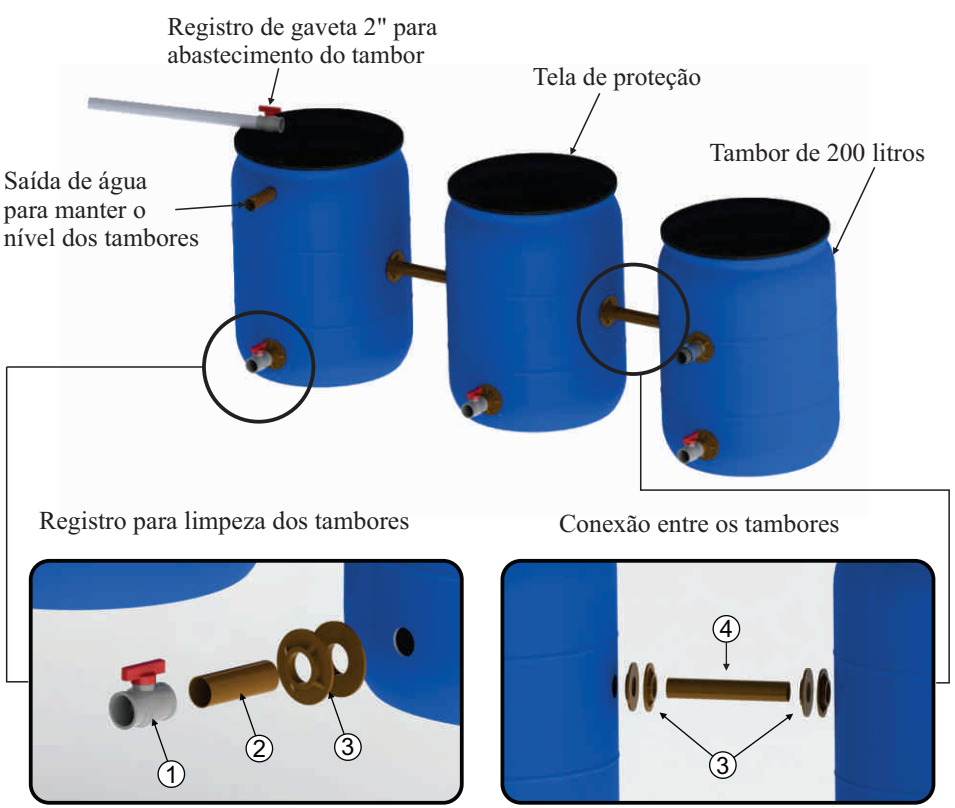
Quando afogada não existe entrada de ar no cabeçote, o bombeamento é regular e contínuo.

Trabalhando com sucção deve ser adotado os seguintes procedimentos:

1- Profundidade máxima permitida é 2 metros.
2- Máximo comprimento do tubo de sucção é 5 metros.
3- Diâmetro mínimo do tubo de sucção Ø1.1/2".
4- Diâmetro mínimo da válvula de pé 2".
5- Preencher totalmente com água a tubulação de sucção, antes da partida.
6- Escorvar o cabeçote de entrada com uma caneca e ao mesmo tempo girar a roda.

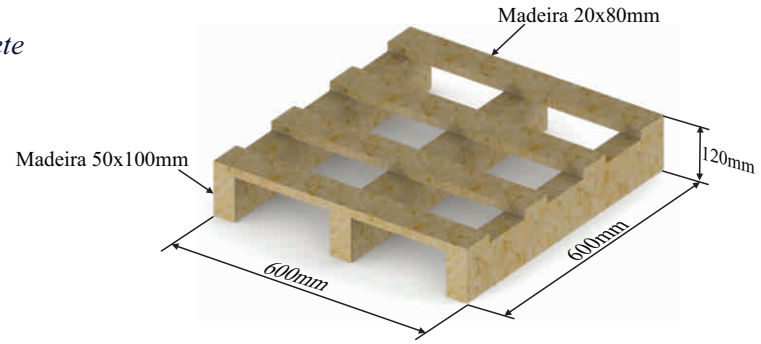
O processo é finalizado após 10 voltas na roda. Colocar e apertar o plug novamente.

Para fazer a decantação de água são necessários 3 tambores de 200 litros interligados conforme exemplificado a seguir.

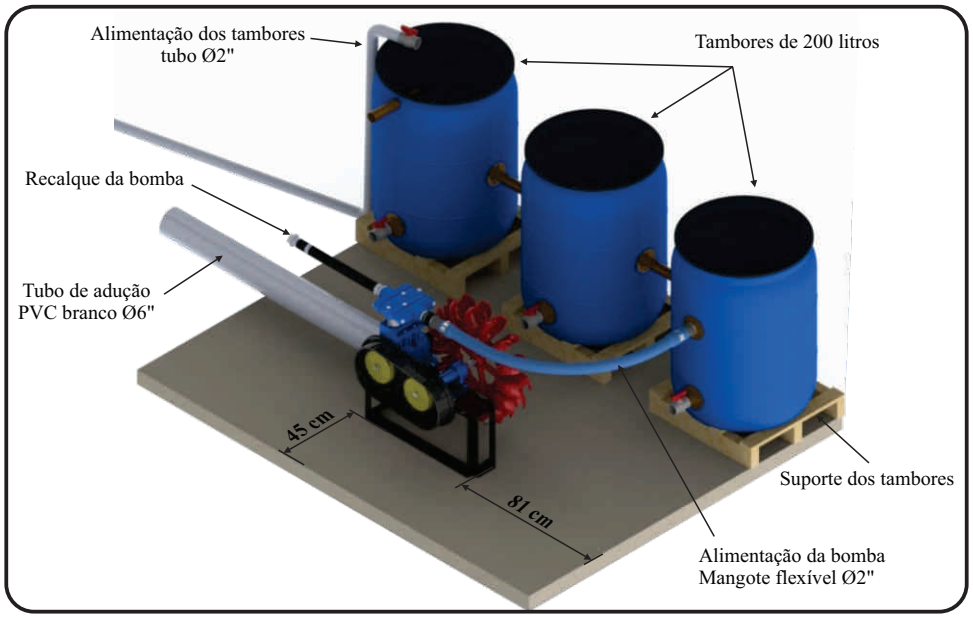


1- Registro de gaveta
2- Tubo PVC marrom Ø2" x 150mm
3- Flange de caixa d'água Ø2"
4- Tubo PVC marrom Ø2" x 300mm

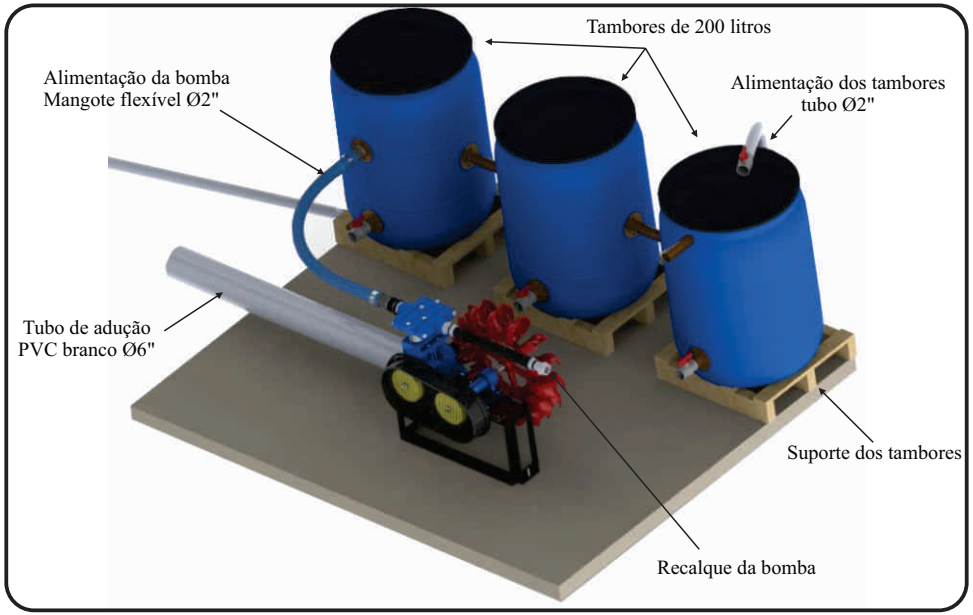
Palete



9.1- Bombeamento no sentido do tubo de adução

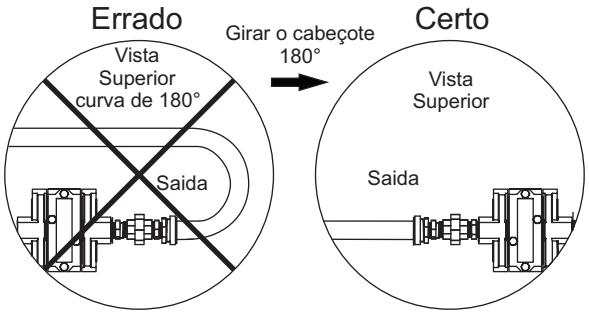


9.2- Bombeamento no sentido contrário do tubo de adução


Tambores de 200 litros
Alimentação da bomba Mangote flexível Ø2"
Alimentação dos tambores tubo Ø2"
Tubo de adução PVC branco Ø6"
Suporte dos tambores
Recalque da bomba

9.3- Inversão no sentido de bombeamento - Giro do Cabeçote 180°

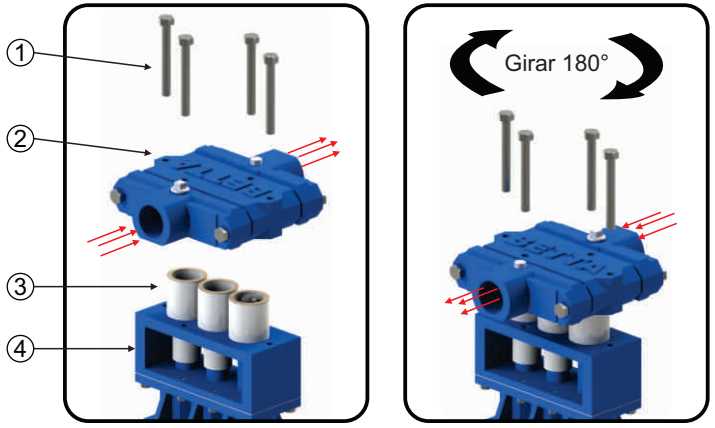
O cabeçote da bomba pode girar 180° permitido inverter o sentido de bombeamento. Isso para evitar curva no recalque da bomba.



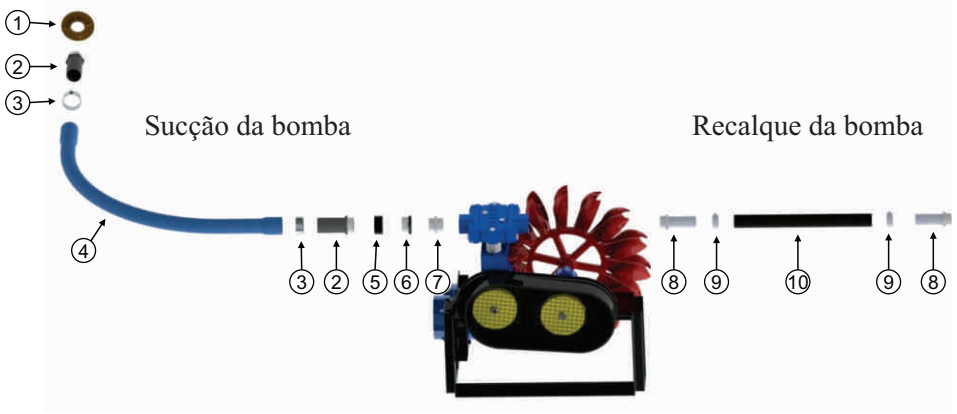
Procedimentos para girar o cabeçote central:

1- Soltar as conexões dos tubos de adução e recalque da bomba.
2- Soltar os parafusos de fixação do cabeçote.
3- Destacar o conjunto de cabeçote (entrada-central-saída) das camisas de cerâmica com pequenos movimentos alternados para cima e para baixo, soltando gradualmente.
Importante!
Manter as camisas de cerâmica fixadas ao guia do pistão.
4- Girar o conjunto de cabeçotes 180° e voltar a sua posição tomando cuidado com as camisas de cerâmica.
5- Com leve pressão encaixar o conjunto de cabeçotes nas camisas de cerâmica.
ATENÇÃO: Verificar se as juntas de vedação estão montadas nos encaixes para as camisas de cerâmica do cabeçote central.
6- Certificar se as camisas de cerâmica estão perfeitamente encaixadas no cabeçote central e efetuar o aperto dos parafusos gradualmente em cruz para fixação do conjunto de cabeçotes.

1- Parafusos de fixação do cabeçote
2- Conjunto de cabeçotes (entrada-cantral-saída)
3- Camisas de Cerâmica
4- Guia do pistão



10- Conexões para a Sucção e Recalque da Bomba



	Ítem	Qtd.	Descrição	Cod. Betta
Itens opcionais (não inclusos no equipamento)	1	1	Adaptador flange para caixa d'água - Ø2"	ADA5221
	2	2	Espigão de ferro fundido - Ø2"	ESP1154
	3	2	Abraçadeira mangote - 54x62	ABR0223
	4	1,5m	Mangueira uso geral ISA IBIRA azul - Ø2"	MAN0206
	5	1	Luva - Ø2"	LUV1162
	6	1	Ampliação - Ø1.1/2" / Ø2"	AMP0170
	7	1	Niple - Ø1.1/2"	NIP0211
	8	2	Espigão de ferro fundido Ø1.1/2"	ESP1153
	9	2	Abraçadeira mangote - 48x56	ABR0222
	10	0,5m	Mangueira de alta pressão Ø1.1/2"	MAN0202

10.1- Tabela para escolha do diâmetro da tubulação de recalque

	Comprimento da Tubulação de Recalque (m)					
Vazão Bombeada (litros/dia)	Até 500m	Até 1000m	Até 1500m	Até 2000m	Até 3000m	Acima 3000m
12.000	25 mm	32 mm	32 mm	32 mm	40 mm	Consultar**
24.000	32 mm	40 mm	40 mm	40 mm	50 mm	Consultar**
36.000	40 mm	40 mm	50 mm	50 mm	50 mm	Consultar**
48.000	40 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm*	Consultar**
60.000	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm*	Consultar**
72.000	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm*	50 mm*	Consultar**

* Acrescentar 10 metros no desnível de bombeamento.
** Para distâncias acima de 3000 metros consultar a fábrica.
Obs.: Os valores da tabela servem para tubos de PVC Azul ou Mangueira Preta de Polietileno.
O diâmetro indicado deverá ser utilizado em toda a extenção de recalque.

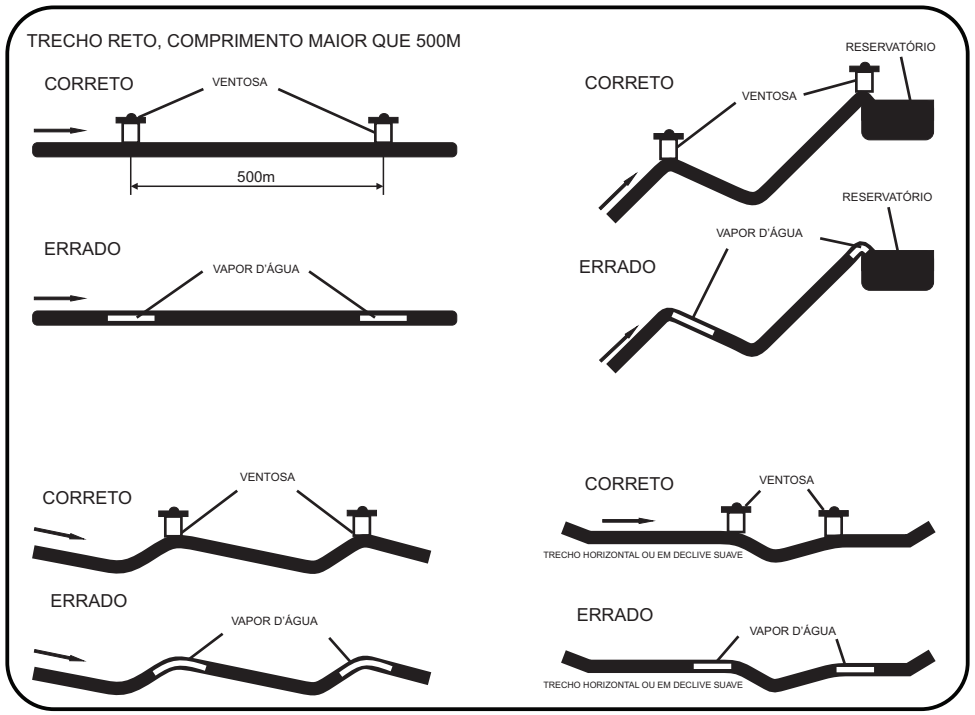
IMPORTANTE!

Caso o tubo de recalque da bomba já esteja instalado, e este tubo tenha diâmetro menos que o indicado na tabela para escolha do diâmetro de recalque, a vazão bombeada será menor que a indicada nas tabelas técnicas apresentadas no final deste manual.

A nova vazão bombeada será calculada em função do diâmetro do tubo de recalque já instalado.

10.2- Instalação da tubulação de recalque da bomba

Caso, na tubulação de recalque exista trechos conforme mostrado a seguir, é importante a instalação de ventosas para impedir a formação de bolhas de vapor de água, responsáveis pela redução da vazão bombeada e até a parada do conjunto Turbo Roda.



ATENÇÃO!

Somente dar partida na máquina com o tubo de sucção e de recalque da bomba perfeitamente conectados.

11- Procedimentos Iniciais Antes da Partida da Turbo Roda

Antes de partir a máquina é necessário verificar o jogo de polias ideal para o desnível de acionamento conseguido e para a altura de bombeamento necessária. Para isso, utilizar as tabelas técnicas existentes neste manual.

Exemplo de seleção das polias para um aproveitamento real.

Queda para a roda	3m	Altura de recalque	46m
Bico utilizado	50mm	Comprimento do tubo de recalque	1.500m
Comprimento do tubo de acionamento	25m	Diâmetro do tubo de recalque	25mm
Diâmetro do tubo de acionamento	6"	Vazão bombeada	900 l/h

Para o aproveitamento acima, a pressão calculada na saída da bomba é de 60 m.c.a.

É muito comum considerar a pressão na saída da bomba igual a altura do recalque, no aproveitamento acima por exemplo: (46m = 46 m.c.a.), essa atitude leva a cometer um grande erro por não considerar a perda de carga no recalque. A pressão real na saída da bomba, considerando a perda de carga no recalque é de 60 m.c.a. e não 46 m.c.a.

Considerando a pressão na saída da bomba igual a 46 m.c.a., encontramos na tabela técnica: Polia da roda 180/1B - Polia da bomba 100/1B. Se adotada esta combinação de polias, o jato de água certamente irá se espalhar no sentido contrário do seu fluxo indo de encontro à bomba, ocasionando um mau funcionamento.

Considerando a pressão na saída da bomba igual a 60 m.c.a., encontramos na tabela técnica: Polia da roda 100/1B - Polia da bomba 80/1B. O jato de água se deslocará no sentido do seu fluxo e para os lados, ocasionando um bom funcionamento.

Uma maneira prática para determinar a pressão de recalque na bomba é somar à altura de recalque 7m para cada 1000m de tubo. Ou seja: 46+7+3,5 = 56,5 e arredondando para cima 60 m.c.a. O correto é calcular a perda de carga no tubo.

Mesmo adotando o jogo de polias recomendados na tabela, pode acontecer o mau funcionamento da Turbo Roda. Neste caso entrar em contato com a Betta para determinar o jogo de polias ideal.

Mau funcionamento

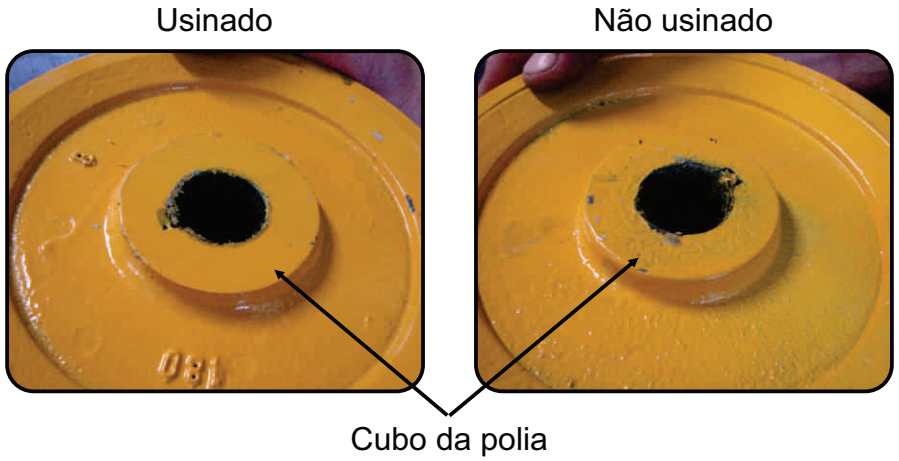
Bom funcionamento

11.1- Alinhamento das polias e esticamento da correia

Alinhamento das polias.

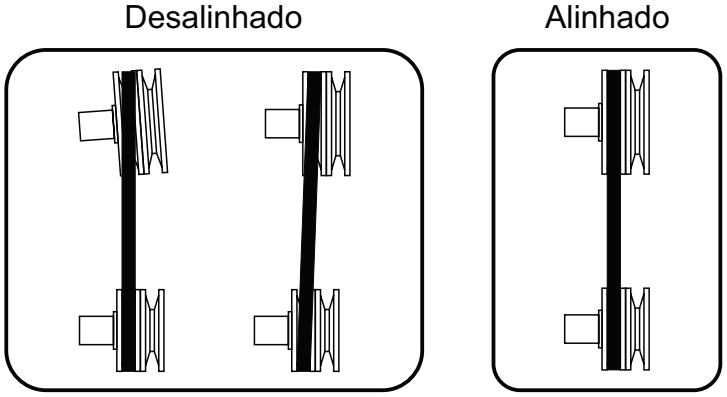
Sempre que for necessário efetuar a troca da combinação das polias, na montagem, as polias que estarão em trabalho deverão ser sempre as primeiras a serem colocadas e em seguida as polias alternativas.

As polias da Turbo Roda tem um dos lados do cubo usinado, este lado deverá estar sempre voltado para o encosto do eixo da máquina.



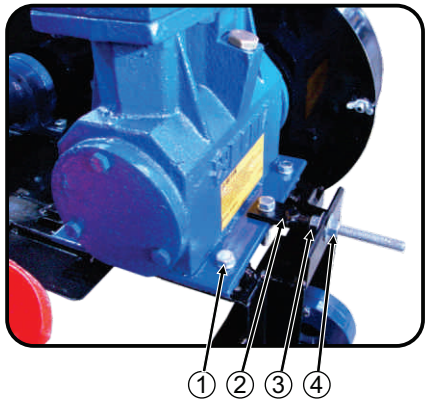
Nota-se que o lado usinado é bem liso, já o lado não usinado é rugoso.

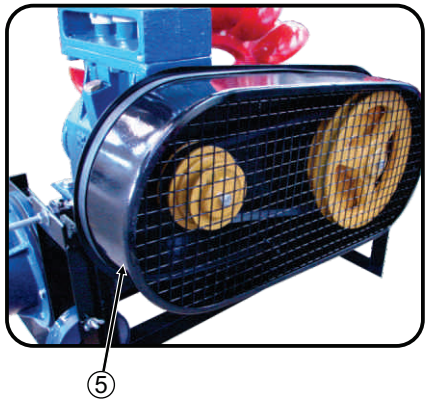
Para um bom funcionamento do conjunto e uma vida útil maior da correia, é de grande importância as polias estarem alinhadas.



Esticando a correia.

Quando houver troca de correia, a mesma deverá sempre ser montada nas polias internas de acordo com a combinação necessária de polias.





1- Parafuso da bomba
2- Esticador
3- Porca interna do esticador
4- Porca externa do esticador
5- Proteção das polias

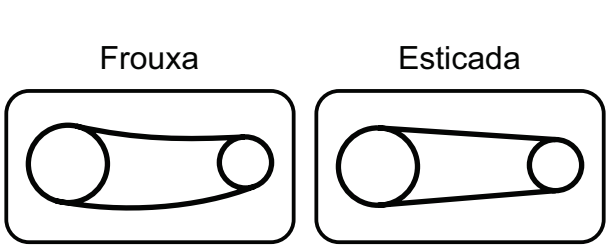
a)- Retire o protetor de polias.
b)- Afrouxe os parafusos de fixação da bomba no chassi.
c)- Desaperte a porca interna do esticador.
d)- Aperte a porca externa do esticador até que a correia fique esticada.

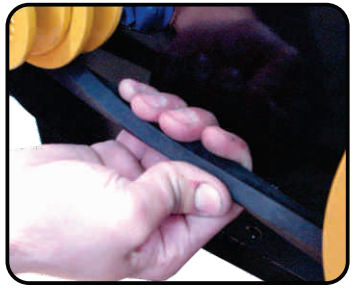
Se a correia ficar muito esticada, ela sofrerá um desgaste prematuro diminuindo a vida útil tanto da correia quanto da polia.

O esticamento da correia deverá ser verificado com frequência, para que se tenha um bom rendimento do equipamento.

e)- Com a correia esticada, aperte os parafusos de fixação da bomba no chassi e em seguida a porca interna do esticador para travá-lo.

Para verificar se a correia está muito esticada, com a Turbo Roda parada, segure com a ponta dos dedos a correia e tente torcê-la 90°. Se houver muita dificuldade ou não conseguir torcer a correia ela certamente está muito esticada. Afrouxe um pouco a porca externa do esticador até conseguir torcer a correia 90°.





Antes da partida da Turbo Roda é indispensável montar a proteção de correia, não só pela segurança, mas também para proteger a correia da água, evitando assim seu escorregamento sobre a polia, o que provocará sua ruptura.

Ainda antes da partida é indispensável verificar as condições das válvulas de rede de recalque, ou seja, deve analizar se não existe nenhum registro fechado e/ou se as válvulas de retenção não estão travadas, isto evita acidentes tais como: danos na tubulação, camisas, cabeçotes etc.

12- Sequência de Partida da Turbo Roda

1- Abrir os registros de entrada e saída da bomba (caso existam)
2- Constatar que as válvulas de retenção instaladas na linha de recalque estão destravadas. Uma maneira prática é golpeá-las levemente.
3- Abrir o registro de alimentação de água para os tambores de decantação o suficiente para vazar água pelo "ladrão".
4- Liberar a água para a Turbo Roda.
5- Verificar se o conjunto está girando normalmente.

Nos primeiros momentos de operação a rotação do conjunto será consideravelmente maior, devido a tubulação de recalque estar completamente vazia. A medida que esta tubulação é preenchida com água, a pressão na saída da bomba aumenta e a rotação do conjunto diminui.

6- Estando a bomba operando é provável que o nível de água nos tambores diminua. Abrir mais o registro para que o nível retorne ao normal, ou seja, vazando constantemente pelo "ladrão".
7- Após a água chegar no reservatório de destino final, verificar se o tubo de adução de água para a Turbo Roda ainda está afogado.

Caso negativo, montar no bico injetor o complemento redutor de vazão que acompanha o equipamento. Com este procedimento, a Turbo Roda irá reduzir o consumo de água, mantendo assim o tubo de adução afogado. A vazão bombeada será menor.

Caso utilizando o complemento redutor de vazão com menor diâmetro e mesmo assim o nível da represa continue baixando, solicitamos contatar a fábrica para solucionar o problema.

É importante informar que a utilização do complemento redutor de vazão no bico exige revisar o jogo de polias e provavelmente proceder a troca.

13- Tabela Técnica

TURBO RODA TR600 COM BOMBA 40

Vazão de 6 polegadas (Sem complemento redutor)

QUEDA ACIONAMENTO (metros)	VAZÃO ACIONAMENTO (litros/segundo)	DESNÍVEL BOMBEAMENTO (metros)*	VAZÃO MÁXIMA BOMBEADA (litros/dia)	ROTAÇÃO BOMBA (rpm)	JOGO DE POLIAS INDICADO		CORREIA
					POLIA RODA	POLIA BOMBA	
1,5	9	10	até 17.000	159	180	100	38 B
		20	até 12.400	116	180	220	43 B
		30	até 10.000	94	180	220	43 B
		40	até 8.600	81	80	100	29 B
		50	até 7.600	71	100	180	38 B
		60	até 6.900	65	100	180	38 B
2,0	10	10	até 27.500	258	180	100	38 B
		20	até 19.000	178	180	100	38 B
		30	até 15.500	145	220	180	43 B
		40	até 13.500	127	220	180	43 B
		50	até 12.000	113	180	220	43 B
		60	até 10.600	99	80	100	29 B
		70	até 9.700	91	80	100	29 B
		80	até 8.900	83	80	100	29 B
		90	até 8.300	78	100	180	38 B
2,5	11	10	até 38.000	356	180	80	38 B
		20	até 27.000	253	180	100	38 B
		30	até 22.000	206	180	100	38 B
		40	até 18.500	173	220	180	43 B
		50	até 16.500	155	220	180	43 B
		60	até 15.000	141	180	220	43 B
		70	até 13.500	127	180	220	43 B
		80	até 12.400	116	180	220	43 B
		90	até 11.500	108	80	100	29 B
		100	até 10.800	101	80	100	29 B
		110	até 10.000	94	80	100	29 B
		120	até 9.300	87	100	180	38 B
3,0	12	10	até 50.000	469	220	80	38 B
		20	até 35.500	333	220	100	38 B
		30	até 28.500	267	180	100	38 B
		40	até 24.500	230	180	100	38 B
		50	até 22.000	206	180	100	38 B
		60	até 19.500	183	220	180	43 B
		70	até 17.700	166	220	180	43 B
		80	até 16.300	153	180	220	43 B
		90	até 15.000	141	180	220	43 B
		100	até 14.300	134	180	220	43 B
		110	até 13.300	125	180	220	43 B
		120	até 12.200	114	180	220	43 B
		140	até 10.500	98	100	180	38 B

* No desnível de bombeamento já está inclusa a perda de carga na tubulação de recalque.
Obs.: Para o tubo de acionamento a ser utilizado consulte tabela.

Vazão de 6 polegadas (Sem complemento redutor)

QUEDA ACIONAMENTO (metros)	VAZÃO ACIONAMENTO (litros/segundo)	DESNÍVEL BOMBEAMENTO (metros)*	VAZÃO MÁXIMA BOMBEADA (litros/dia)	ROTAÇÃO BOMBA (rpm)	JOGO DE POLIAS INDICADO		CORREIA
					POLIA RODA	POLIA BOMBA	
3,5	13	20	até 45.000	422	180	80	38 B
		30	até 36.000	338	220	100	38 B
		40	até 31.000	291	180	100	38 B
		50	até 27.500	258	180	100	38 B
		60	até 24.500	230	180	100	38 B
		70	até 22.300	209	220	180	43 B
		80	até 20.500	192	220	180	43 B
		90	até 19.000	178	220	180	43 B
		100	até 18.000	169	180	220	43 B
		110	até 16.700	157	180	220	43 B
		120	até 15.400	144	180	220	43 B
		140	até 13.200	124	180	220	43 B
		160	até 11.700	110	180	220	43 B
		180	até 10.400	98	100	180	38 B
		200	até 9.400	88	100	180	38 B
4,0	14	30	até 43.500	408	220	100	38 B
		40	até 38.000	356	180	100	38 B
		50	até 34.000	319	180	100	38 B
		60	até 30.000	281	180	100	38 B
		70	até 27.300	256	180	100	38 B
		80	até 25.000	234	100	80	29 B
		90	até 23.200	218	220	180	43 B
		100	até 21.900	205	220	180	43 B
		110	até 20.500	192	220	180	43 B
		120	até 18.800	176	180	220	43 B
		140	até 16.000	150	180	220	43 B
		160	até 14.300	134	180	220	43 B
		180	até 12.700	119	180	220	43 B
		200	até 11.500	108	100	180	38 B
		250	até 9.400	88	100	180	38 B
4,5	15	30	até 52.000	488	180	80	38 B
		40	até 45.000	422	220	100	38 B
		50	até 40.000	375	180	100	38 B
		60	até 35.700	335	180	100	38 B
		70	até 32.500	305	180	100	38 B
		80	até 29.900	280	180	100	38 B
		90	até 27.700	260	180	100	38 B
		100	até 26.000	244	100	80	29 B
		110	até 24.300	228	220	180	43 B
		120	até 22.400	210	220	180	43 B
		140	até 19.300	181	180	220	43 B
		160	até 17.000	159	180	220	43 B
		180	até 15.100	142	180	220	43 B
		200	até 13.700	128	180	220	43 B
		250	até 11.000	103	100	180	38 B
		300	até 9.100	85	100	220	38 B

* No desnível de bombeamento já está inclusa a perda de carga na tubulação de recalque.
Obs.: Para o tubo de acionamento a ser utilizado consulte tabela.

Vazão de 6 polegadas (Sem complemento redutor)

QUEDA ACIONAMENTO (metros)	VAZÃO ACIONAMENTO (litros/segundo)	DESNÍVEL BOMBEAMENTO (metros)*	VAZÃOMÁXIMA BOMBEADA (litros/dia)	ROTAÇÃO BOMBA (rpm)	JOGO DE POLIAS INDICADO		CORREIA
					POLIA RODA	POLIA BOMBA	
5,0	16	40	até 52.500	492	180	80	38 B
		50	até 47.000	441	220	100	38 B
		60	até 41.800	392	180	100	38 B
		70	até 38.000	356	180	100	38 B
		80	até 35.000	328	180	100	38 B
		90	até 32.500	305	180	100	38 B
		100	até 30.500	286	180	100	38 B
		110	até 28.500	267	100	80	29 B
		120	até 26.200	246	220	180	43 B
		140	até 22.600	212	220	180	43 B
		160	até 20.000	188	180	220	43 B
		180	até 17.700	166	180	220	43 B
		200	até 16.000	150	180	220	43 B
		250	até 12.900	121	100	180	38 B
		300	até 10.800	101	100	180	38 B
5,5	17	60	até 48.000	450	220	100	38 B
		70	até 44.000	413	180	100	38 B
		80	até 40.000	375	180	100	38 B
		90	até 37.500	352	180	100	38 B
		100	até 35.300	331	180	100	38 B
		110	até 33.000	309	180	100	38 B
		120	até 30.000	281	100	80	29 B
		140	até 26.000	244	220	180	43 B
		160	até 23.000	216	220	180	43 B
		180	até 20.500	192	180	220	43 B
		200	até 18.500	173	180	220	43 B
		250	até 14.800	139	180	220	43 B
		300	até 12.500	117	100	180	38 B
6,0	18	70	até 50.000	469	220	100	38 B
		80	até 46.000	431	180	100	38 B
		90	até 42.500	398	180	100	38 B
		100	até 40.000	375	180	100	38 B
		110	até 37.500	352	180	100	38 B
		120	até 34.500	323	180	100	38 B
		140	até 29.800	279	100	80	29 B
		160	até 26.000	244	220	180	43 B
		180	até 23.300	218	180	220	43 B
		200	até 21.000	197	180	220	43 B
		250	até 16.900	158	180	220	43 B
		300	até 14.100	132	100	180	38 B

* No desnível de bombeamento já está inclusa a perda de carga na tubulação de recalque.
Obs.: Para o tubo de acionamento a ser utilizado consulte tabela.

Vazão de 5 polegadas (Complemento redutor n°5)

QUEDA ACIONAMENTO (metros)	VAZÃO ACIONAMENTO (litros/segundo)	DESNÍVEL BOMBEAMENTO (metros)*	VAZÃOMÁXIMA BOMBEADA (litros/dia)	ROTAÇÃO BOMBA (rpm)	JOGO DE POLIAS INDICADO		CORREIA
					POLIA RODA	POLIA BOMBA	
1,5	7	10	até 14.300	134	220	180	43 B
		20	até 10.100	95	180	220	43 B
		30	até 8.000	74	180	220	43 B
		40	até 7.000	64	100	180	38 B
2,0	8	10	até 22.000	206	180	100	38 B
		20	até 15.500	145	220	180	43 B
		30	até 12.300	114	180	220	43 B
		40	até 10.500	98	80	100	29 B
		50	até 9.500	88	80	100	29 B
		60	até 8.600	80	80	100	29 B
		70	até 7.800	73	100	180	38 B
		80	até 7.200	67	100	180	38 B
2,5	9	10	até 30.700	288	180	100	38 B
		20	até 21.700	203	180	100	38 B
		30	até 17.500	164	220	180	43 B
		40	até 15.000	141	180	220	43 B
		50	até 13.200	123	180	220	43 B
		60	até 12.000	112	80	100	29 B
		70	até 11.000	102	80	100	29 B
		80	até 10.000	94	80	100	29 B
		90	até 9.300	87	80	100	29 B
		100	até 8.800	82	80	100	29 B
		110	até 8.200	77	100	180	38 B
3,0	10	10	até 40.500	380	180	80	38 B
		20	até 28.500	267	180	100	38 B
		30	até 23.000	216	180	100	38 B
		40	até 19.500	180	220	180	43 B
		50	até 17.500	162	220	180	43 B
		60	até 15.800	147	180	220	43 B
		70	até 14.200	134	180	220	43 B
		80	até 13.000	123	80	100	29 B
		90	até 12.500	114	80	100	29 B
		100	até 11.500	108	80	100	29 B
		110	até 10.800	101	80	100	29 B
		120	até 9.900	93	80	100	29 B
		140	até 8.500	80	100	180	38 B

* No desnível de bombeamento já está inclusa a perda de carga na tubulação de recalque.
Obs.: Para o tubo de acionamento a ser utilizado consulte tabela.

Vazão de 5 polegadas (Complemento redutor n°5)

QUEDA ACIONAMENTO (metros)	VAZÃO ACIONAMENTO (litros/segundo)	DESNÍVEL BOMBEAMENTO (metros)*	VAZÃOMÁXIMA BOMBEADA (litros/dia)	ROTAÇÃO BOMBA (rpm)	JOGO DE POLIAS INDICADO		CORREIA
					POLIA RODA	POLIA BOMBA	
3,5	11	20	até 51.000	478	220	80	38 B
		30	até 36.000	338	220	100	38 B
		40	até 29.000	272	180	100	38 B
		50	até 25.000	234	180	100	38 B
		60	até 20.000	186	220	180	43 B
		70	até 18.000	169	220	180	43 B
		80	até 16.600	156	180	220	43 B
		90	até 15.400	144	180	220	43 B
		100	até 14.500	136	180	220	43 B
		110	até 13.500	127	80	100	29 B
		120	até 12.500	117	80	100	29 B
		140	até 11.000	101	80	100	29 B
		160	até 9.500	88	100	180	38 B
4,0	12	20	até 44.000	413	220	100	38 B
		30	até 35.000	328	180	100	38 B
		40	até 30.500	286	180	100	38 B
		50	até 27.000	253	180	100	38 B
		60	até 24.500	227	100	80	29 B
		70	até 22.000	207	220	180	43 B
		80	até 20.300	190	220	180	43 B
		90	até 18.800	176	180	220	43 B
		100	até 17.800	166	180	220	43 B
		110	até 16.600	155	180	220	43 B
		120	até 15.300	143	80	100	29 B
		140	até 13.000	123	80	100	29 B
		160	até 11.600	108	80	100	29 B
		180	até 10.300	96	100	180	38 B
		200	até 9.300	87	100	180	38 B
4,5	12,5	20	até 52.000	488	180	80	38 B
		30	até 42.000	394	220	100	38 B
		40	até 36.500	342	180	100	38 B
		50	até 32.500	305	180	100	38 B
		60	até 29.000	271	180	100	38 B
		70	até 26.500	246	100	80	29 B
		80	até 24.500	227	180	100	38 B
		90	até 22.500	210	220	180	43 B
		100	até 21.200	198	220	180	43 B
		110	até 19.800	185	180	220	43 B
		120	até 18.200	170	180	220	43 B
		140	até 15.700	147	80	100	29 B
		160	até 13.700	129	80	100	29 B
		180	até 12.300	115	80	100	29 B
		200	até 11.000	104	100	180	38 B
		250	até 9.000	83	100	220	38 B

* No desnível de bombeamento já está inclusa a perda de carga na tubulação de recalque.
Obs.: Para o tubo de acionamento a ser utilizado consulte tabela.

Vazão de 5 polegadas (Complemento redutor n°5)

QUEDA ACIONAMENTO (metros)	VAZÃO ACIONAMENTO (litros/segundo)	DESNÍVEL BOMBEAMENTO (metros)*	VAZÃOMÁXIMA BOMBEADA (litros/dia)	ROTAÇÃO BOMBA (rpm)	JOGO DE POLIAS INDICADO		CORREIA
					POLIA RODA	POLIA BOMBA	
5,0	13	30	até 49.000	459	220	100	38 B
		40	até 42.500	396	180	100	38 B
		50	até 38.000	356	180	100	38 B
		60	até 34.000	317	180	100	38 B
		70	até 31.000	289	180	100	38 B
		80	até 28.500	266	100	80	29 B
		90	até 26.500	246	220	180	43 B
		100	até 24.800	232	220	180	43 B
		110	até 23.000	216	220	180	43 B
		120	até 21.500	199	180	220	43 B
		140	até 18.400	172	180	220	43 B
		160	até 16.000	151	80	100	29 B
		180	até 14.500	135	80	100	29 B
		200	até 13.000	121	80	100	29 B
		250	até 10.500	98	100	180	38 B
		300	até 8.700	82	100	220	38 B
5,5	13,5	40	até 49.000	459	220	100	38 B
		50	até 44.000	413	180	100	38 B
		60	até 39.000	366	180	100	38 B
		70	até 35.500	333	180	100	38 B
		80	até 33.000	307	180	100	38 B
		90	até 30.500	284	180	100	38 B
		100	até 28.600	268	100	80	29 B
		110	até 26.700	250	220	180	43 B
		120	até 24.500	230	220	180	43 B
		140	até 21.200	198	180	220	43 B
		160	até 18.600	174	180	220	43 B
		180	até 16.500	155	80	100	29 B
		200	até 15.000	140	80	100	29 B
		250	até 12.000	113	100	180	38 B
		300	até 10.000	94	100	220	38 B
6,0	14	50	até 50.000	469	220	100	38 B
		60	até 44.000	417	180	100	38 B
		70	até 41.000	379	180	100	38 B
		80	até 37.000	349	180	100	38 B
		90	até 35.000	324	180	100	38 B
		100	até 33.000	305	180	100	38 B
		110	até 30.500	285	100	80	29 B
		120	até 28.000	262	220	180	43 B
		140	até 24.000	226	220	180	43 B
		160	até 21.500	198	180	220	43 B
		180	até 19.000	177	80	100	29 B
		200	até 17.000	160	80	100	29 B
		250	até 13.700	128	80	100	29 B
		300	até 11.500	107	100	180	38 B

* No desnível de bombeamento já está inclusa a perda de carga na tubulação de recalque.
Obs.: Para o tubo de acionamento a ser utilizado consulte tabela.

Vazão de 4 polegadas (Complemento redutor n°4)

QUEDA ACIONAMENTO (metros)	VAZÃO ACIONAMENTO (litros/segundo)	DESNÍVEL BOMBEAMENTO (metros)*	VAZÃO MÁXIMA BOMBEADA (litros/dia)	ROTAÇÃO BOMBA (rpm)	JOGO DE POLIAS INDICADO		CORREIA
					POLIA RODA	POLIA BOMBA	
1,5	6,0	10	até 11.200	105	180	220	43 B
		20	até 7.500	70	100	180	38 B
		30	até 6.500	61	100	180	38 B
2,0	6,5	10	até 14.800	139	220	180	43 B
		20	até 11.000	103	180	220	43 B
		30	até 9.500	89	80	100	29 B
		40	até 8.000	75	80	100	29 B
		50	até 7.000	66	100	180	38 B
2,5	7,5	10	até 20.200	189	100	80	29 B
		20	até 16.000	150	220	180	43 B
		30	até 13.400	126	180	220	43 B
		40	até 11.700	110	80	100	29 B
		50	até 10.500	98	80	100	29 B
		60	até 9.000	84	100	180	38 B
		70	até 8.000	75	100	180	38 B
		80	até 7.500	70	100	180	38 B
3,0	8,0	10	até 26.500	248	180	100	38 B
		20	até 20.900	196	220	180	43 B
		30	até 17.800	167	220	180	43 B
		40	até 15.200	143	180	220	43 B
		50	até 13.000	122	80	100	29 B
		60	até 12.000	113	80	100	29 B
		70	até 10.500	98	80	100	29 B
		80	até 9.500	89	80	100	29 B
3,5	9,0	10	até 40.200	377	220	100	38 B
		20	até 28.500	267	180	100	38 B
		30	até 22.500	211	220	180	43 B
		40	até 19.300	181	220	180	43 B
		50	até 17.500	164	180	220	43 B
		60	até 15.800	148	180	220	43 B
		70	até 14.300	134	80	100	29 B
		80	até 13.100	123	80	100	29 B
		90	até 12.300	115	80	100	29 B
		100	até 11.500	108	80	100	29 B
		110	até 10.800	101	100	180	38 B
		120	até 9.800	92	100	180	38 B
		140	até 8.500	80	100	180	38 B

* No desnível de bombeamento já está inclusa a perda de carga na tubulação de recalque.
Obs.: Para o tubo de acionamento a ser utilizado consulte tabela.

Vazão de 4 polegadas (Complemento redutor n°4)

QUEDA ACIONAMENTO (metros)	VAZÃO ACIONAMENTO (litros/segundo)	DESNÍVEL BOMBEAMENTO (metros)*	VAZÃO MÁXIMA BOMBEADA (litros/dia)	ROTAÇÃO BOMBA (rpm)	JOGO DE POLIAS INDICADO		CORREIA
					POLIA RODA	POLIA BOMBA	
4,0	9,5	10	até 49.200	461	180	80	38 B
		20	até 35.000	328	180	100	38 B
		30	até 27.500	258	180	100	38 B
		40	até 23.400	219	220	180	43 B
		50	até 21.000	197	220	180	43 B
		60	até 19.000	178	180	220	43 B
		70	até 17.500	164	180	220	43 B
		80	até 16.000	150	180	220	43 B
		90	até 14.900	140	80	100	29 B
		100	até 14.000	131	80	100	29 B
		110	até 13.000	122	80	100	29 B
		120	até 12.000	113	80	100	29 B
		140	até 10.300	97	100	180	38 B
		160	até 9.000	84	100	180	38 B
		180	até 8.100	76	100	220	38 B
4,5	10,0	20	até 42.000	394	220	100	38 B
		30	até 32.500	305	180	100	38 B
		40	até 28.000	263	180	100	38 B
		50	até 25.000	234	220	180	43 B
		60	até 23.000	216	220	180	43 B
		70	até 21.000	197	220	180	43 B
		80	até 19.100	179	180	220	43 B
		90	até 17.800	167	180	220	43 B
		100	até 16.800	158	180	220	43 B
		110	até 15.600	146	80	100	29 B
		120	até 14.400	135	80	100	29 B
		140	até 12.400	116	80	100	29 B
		160	até 10.900	102	100	180	38 B
		180	até 9.600	90	100	180	38 B
		200	até 8.700	82	100	220	38 B
5,0	10,5	20	até 48.500	455	220	100	38 B
		30	até 39.000	366	180	100	38 B
		40	até 33.500	314	180	100	38 B
		50	até 30.000	281	180	100	38 B
		60	até 26.800	251	220	180	43 B
		70	até 24.400	229	220	180	43 B
		80	até 22.500	211	220	180	43 B
		90	até 20.800	195	180	220	43 B
		100	até 19.600	184	180	220	43 B
		110	até 18.300	172	180	220	43 B
		120	até 16.800	158	80	100	29 B
		140	até 14.500	136	80	100	29 B
		160	até 12.700	119	80	100	29 B
		180	até 11.400	107	100	180	38 B
		200	até 10.300	97	100	180	38 B
		250	até 8.300	78	80	220	38 B

* No desnível de bombeamento já está inclusa a perda de carga na tubulação de recalque.
Obs.: Para o tubo de acionamento a ser utilizado consulte tabela.

Vazão de 4 polegadas (Complemento redutor n°4)

QUEDA ACIONAMENTO (metros)	VAZÃO TURBINA (litros/segundo)	DESNÍVEL BOMBEAMENTO (metros)*	VAZÃO MÁXIMA BOMBEADA (litros/dia)	ROTAÇÃO BOMBA (rpm)	JOGO DE POLIAS INDICADO		CORREIA
					POLIA RODA	POLIA BOMBA	
5,5	11,0	30	até 44.700	419	180	100	38 B
		40	até 38.700	363	180	100	38 B
		50	até 34.500	323	180	100	38 B
		60	até 31.000	291	180	100	38 B
		70	até 29.000	272	220	180	43 B
		80	até 26.000	244	220	180	43 B
		90	até 24.000	225	220	180	43 B
		100	até 22.500	211	180	220	43 B
		110	até 21.000	197	180	220	43 B
		120	até 19.500	183	180	220	43 B
		140	até 16.700	157	80	100	29 B
		160	até 14.700	138	80	100	29 B
		180	até 13.000	122	80	100	29 B
		200	até 11.800	111	100	180	38 B
		250	até 9.500	89	80	180	38 B
		300	até 8.000	75	80	220	38 B
6,0	11,5	30	até 51.000	478	220	100	38 B
		40	até 44.000	413	180	100	38 B
		50	até 39.500	370	180	100	38 B
		60	até 35.000	328	180	100	38 B
		70	até 32.000	300	180	100	38 B
		80	até 29.500	277	100	80	29 B
		90	até 27.500	258	220	180	43 B
		100	até 25.800	242	220	180	43 B
		110	até 24.000	225	220	180	43 B
		120	até 22.000	206	180	220	43 B
		140	até 19.000	178	180	220	43 B
		160	até 16.700	157	80	100	29 B
		180	até 15.000	141	80	100	29 B
		200	até 13.500	127	80	100	29 B
		250	até 10.800	101	100	220	38 B
		300	até 9.000	84	80	220	38 B

* No desnível de bombeamento já está inclusa a perda de carga na tubulação de recalque.
Obs.: Para o tubo de acionamento a ser utilizado consulte tabela.

TURBO RODA COM BOMBA 60

Vazão de 6 polegadas (Sem complemento redutor)

QUEDA ACIONAMENTO (metros)	VAZÃO ACIONAMENTO (litros/segundo)	DESNÍVEL BOMBEAMENTO (metros)*	VAZÃO MÁXIMA BOMBEADA (litros/dia)	ROTAÇÃO BOMBA (rpm)	JOGO DE POLIAS INDICADO		CORREIA
					POLIA RODA	POLIA BOMBA	
3,5	13,0	10	até 63.000	394	220	100	38 B
4,0	14,0	10	até 77.000	481	220	80	
		20	até 54.000	338	180	100	
4,5	15,0	10	até 65.000	406	220	100	
5,0	16,0	20	até 76.000	475	220	100	
		30	até 60.500	378	180	100	
5,5	17,0	30	até 70.000	438	220	100	
		40	até 60.500	378	180	100	
		50	ate 54.000	338	180	100	
6,0	18,0	30	até 80.000	500	220	100	
		40	até 69.000	431	180	100	
		50	até 62.000	388	180	100	
		60	até 55.000	344	180	100	

Vazão de 5 polegadas (Complemento redutor n°5)

QUEDA ACIONAMENTO (metros)	VAZÃO ACIONAMENTO (litros/segundo)	DESNÍVEL BOMBEAMENTO (metros)*	VAZÃO MÁXIMA BOMBEADA (litros/dia)	ROTAÇÃO BOMBA (rpm)	JOGO DE POLIAS INDICADO		CORREIA
					POLIA RODA	POLIA BOMBA	
4,0	12,0	10	até 62.500	391	220	100	38 B
4,5	12,5	10	até 74.200	464	180	80	
5,0	13,0	20	até 61.000	381	180	100	
5,5	13,5	20	até 70.500	441	220	100	
		30	até 56.500	353	180	100	
6,0	14,0	30	até 64.500	403	180	100	
		40	até 56.000	350	180	100	

Vazão de 4 polegadas (Complemento redutor n°4)

QUEDA ACIONAMENTO (metros)	VAZÃO ACIONAMENTO (litros/segundo)	DESNÍVEL BOMBEAMENTO (metros)*	VAZÃO MÁXIMA BOMBEADA (litros/dia)	ROTAÇÃO BOMBA (rpm)	JOGO DE POLIAS INDICADO		CORREIA
					POLIA RODA	POLIA BOMBA	
4,5	10,0	10	até 58.500	366	180	100	38 B
5,0	10,5	10	até 69.000	431	220	100	
5,5	11,0	10	até 79.000	494	220	100	
		20	até 56.000	350	180	100	
6,0	11,5	20	até 63.500	397	180	100	

* No desnível de bombeamento já está inclusa a perda de carga na tubulação de recalque.
Obs.: Para o tubo de acionamento a ser utilizado consulte tabela.

Tabela de polias intercambiáveis

Obs.: As polias que acompanham o conjunto Turbo Roda são intercambiáveis, ou seja, podem ser encaixadas tanto no eixo da roda quanto no eixo da bomba.

Qtd.	Descrição	Cod. BETTA
1	Polia diâmetro 80mm	U072
1	Polia diâmetro 100mm	U080
1	Polia diâmetro 180mm	U080
1	Polia diâmetro 220mm	U082

ANOTAÇÕES